

УДК 699.8

И. Г. Федосенко, кандидат технических наук, старший преподаватель (БГТУ)**УКРЕПЛЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ**

В статье рассмотрены и проанализированы основные способы укрепления древесины архитектурных памятников, уникальные способы обработки крупных деревянных объектов без их разборки. Предложены специальные составы для укрепления структуры деградированной древесины, даны рекомендации по их применению.

In the article and the analysis of the main ways to consolidation of the wooden monuments. Considered unique ways to process large wooden objects without disassembly. Offered special compositions for strengthening the structure of degraded wood, recommendations on their use.

Введение. Обеспечить защиту от разрушения ценного объекта можно при использовании естественных, химических и комбинированных мер воздействия. Естественные меры подразумевают изменение или поддержание необходимых условий хранения, влияющих на состояние древесины. Химические меры основаны на поверхностной или глубокой обработке древесины химическими веществами с целью придания ей био-, огне- и влагозащиты. При сочетании естественных и химических мер защиты (комбинированные меры) обеспечивается наибольшая степень защиты материалов от разрушающих факторов.

Чтобы сохранить требуемый внешний вид архитектурного памятника, кроме механического укрепления (посредством устройства поддерживающих конструкций) используют модификацию авторского материала, т. е. его усиления средствами проникающей защиты специальными веществами (консолидантами). Консолидация древесины основана на склеивании разрыхленной и разобранной ее структуры по объему или только по поверхности. В качестве веществ для консолидации в мировой практике успешно применяют полимеры, форполимеры и мономерные системы.

Основная часть. Для крупных сооружений, к которым относятся архитектурные памятники, применяют как традиционные, так и уникальные способы обработки конструкций (пропитки) без разборки [1]. Разработка таких способов всегда требует индивидуального подхода, ориентированного на стоимость материала и работ, масштабность объектов (следовательно, расход средства защиты) и технологичность защитного средства. Из истории консервации известно несколько таких способов: вливания в отверстия, вымывания из увлажняемых блоков, многократного или непрерывного нанесения на поверхность без просушки, выдержки под пропиточной панелью (панельная пропитка), выдержки в подставной (подвесной) ванне, инъекции под давлением.

Для обработки без поэлементной разборки памятника не подходят способы пропитки, применяемые для малогабаритных объектов, такие как способы пропитки под давлением и в ваннах.

Выбор любого из перечисленных способов обработки зависит от применяемого за-

щитного средства и исходного состояния древесины.

Для сухой древесины открыто расположенных объектов используют все известные укрепляющие составы, а для мокрой археологической – вещества, замещающие воду в межклеточных пространствах, из которых наиболее эффективны водорастворимые фенолоспирты и полиэтиленгликоли. Также возможны варианты защиты мокрой археологической древесины после предварительной сушки.

Важной аксиомой в сохранении культурного наследия является концепция минимального вмешательства, т. е. защитная обработка должна изменять природу материала минимально. Каждый консервирующий материал должен быть удаляем или оставлять состояние объекта пригодным для повторной обработки.

Сшивка полимера делает невозможным его извлечение без значительного ущерба или полного разрушения древесины. Период разложения полимера должен быть не менее срока давности авторского материала, однако срок службы некоторых полимеров, используемых в консервации древесины, не превышает 200 лет. Поэтому выбор консолиданта сложен, причем дополнительные сложности вызывает различная природа известных полимеров с авторским материалом. Неодинаковые показатели термического и влажностного расширения приводят к разрушению более хрупкого материала, которым может оказаться древесина. Крайне важно, чтобы решение проведения необратимой обработки было тщательно обдумано, т. к. второго шанса после этого уже не будет.

В качестве консолидантов применяют смолы, растворенные в воде или органическом растворителе. Они могут быть как в виде чистой смолы, так и в виде эмульсии. Последние обладают хорошей проницаемостью, из-за чего используются для обработки мокрых или влажных объектов, но желтеют с течением времени и дают труднообратимую обработку после испарения растворителя и необратимую после сшивки. Для сохранения пористой структуры с перспективой повторной обработки применяют вспенивание полимеров.

Для сухой (или высушенной) древесины на практике применяют следующие консолидаты:

- поливинилбутираль (Butvar), обладающий минимальной усадкой и полной обратимостью под действием исходного растворителя (ацетон, кетон, этиловый спирт);

- акриловые полимеры (метил-акрилат или этил-метакрилат Acryloid (Paraloid)), являющиеся долговечными и обратимыми (растворяется в ацетоне, этиловом спирте или тетрахлориде углерода), при высыхании не образуют блестящей пленки (как ПВА), покрытие прозрачно, эластично;

- поливинилацетатная эмульсия представляет собой 15–20%-ные растворы в воде (Rhoplex, CM Bond, Union Carbide's AYAF, Vinamul, Mowilith DM) или органических растворителях (Vinylite AYAA, AYAC, AYAF, AYAT, Gelva), необратимы, выделяют кислоту, их эффективность снижается при охлаждении до температуры стеклования;

- меламинаформальдегид (Kauramin) имеет мелкие молекулы и хорошо растворяется в воде, однако придает блеск поверхности.

- полиметилметакрилат (PMM) (Elvacite, Perspex, Lucite, эмульсия Bedacryl) в виде растворов в хлороформе, этилендихлориде, метаноле и толуоле, придает значительное упрочнение;

- эпоксидные смолы (Renweld, Aralditel) придают древесине наибольшее упрочнение;

- цианоакрилат («супер клей») (Zap, Hot Stuff, Paleo Bond) является достаточно новой клеевой композицией, они необратимы.

Высокое содержание воды в консолидате приводит к мгновенному образованию трещин в сухой древесине из-за ее набухания, поэтому для этого случая предпочтительней использовать органорастворимые консолидаты.

Сушка мокрой древесины памятников традиционными методами недопустима из-за потерь целостности элементов. Поэтому укрепление такой древесины проводят путем постепенного замещения воды, содержащейся в ней на консолидате. Однако это вовсе не исключает операцию сушки древесины после обработки водорастворимыми консолидантами, перед тем как оставить ее на хранение, которое должно проводиться при относительной влажности воздуха 45–60%. При меньшей влажности происходит образование трещин, а при большей – проявляется деятельность грибов. Поэтому правильная консолидация проводится с введением в структуру древесины фунгицидов.

При необходимости замещения связанной влаги мокрой древесины необходимо проникновение консолиданта в клеточную стенку, при этом длина его молекулы не должна превышать 0,55 нм.

Для мокрой древесины на практике применяют следующие консолидаты:

- растворимый в воде карбовоск или, иначе говоря, полиэтиленгликоль (ПЭГ), проникает как в стенку, так и в полость клетки, вызывает набухание поверхностных слоев, гигроскопичен, защитные мероприятия весьма затратны. ПЭГ имеет высокую степень доверия у консерваторов, но также подвергается разложению;

- дипропиленгликоль (DPG) вызывает меньшее поверхностное натяжение, чем ПЭГ, и хорошо проникает в клеточные стенки, однако эффект в полной мере проявляется лишь спустя несколько месяцев;

- силиконовые масла обеспечивают незначительную усадку при сушке, применяемые для их введения методы не вызывают искажений формы клеток в отличие от обработки ПЭГ;

- дикарбоновые кислоты хорошо проникают в древесину, их использование в консолидации – относительно новое направление, поэтому пока сложно их оценить;

- фенолформальдегидные (ФФ) смолы образуют полимер со структурой, наиболее схожей с лигнином, но он труднее деградирует. Для сшивки не требуется введения других компонентов, полимеризация происходит под действием высокой температуры. Токсичность фенолформальдегида ограничивает его использование при сохранении памятников;

- карбамидформальдегидные составы используют в качестве альтернативы ФФ, они менее стойкие, чем последние, и требуют более сложной технологии отверждения, но обладают меньшей токсичностью. Для нейтрализации вредного воздействия фенола его также замещают фураном.

Отдельным классом защитных средств, в т. ч. укрепляющих, являются более современные препараты на основе кремнийорганических соединений (полиметилфенилсилоксаны, полиметилсилоксаны и алкилсиланолаты, тетраэтоксилан и продукты его частичного гидролиза, акрил(арил)алкоксисиланы), отличающихся комплексным воздействием на древесину [2].

Заключение. Для обеспечения целостности деревянных памятников архитектуры, в первую очередь, необходимо провести био-, огне- и влагозащитные мероприятия и, если потребуется, упрочнить конструкцию при помощи консолидации авторского материала. При этом требуется обеспечить приемлемые условия его хранения.

Литература

1. Горшин, С. Н. Защита памятников деревянного зодчества / С. Н. Горшин, Н. А. Максименко, Е. С. Горшина. – М.: Наука, 1992. – 279 с.
2. Михайлов, А. Консервация сухой и влажной археологической древесины / А. Михайлов. – София, 1984. – 143 с.

Поступила 21.02.2013